

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-014700

(43)Date of publication of application : 18.01.1989

(51)Int.Cl. G08G 1/16

(21)Application number : 62-170519

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD  
SHIN SANGYO KAIHATSU:KK

(22)Date of filing : 08.07.1987

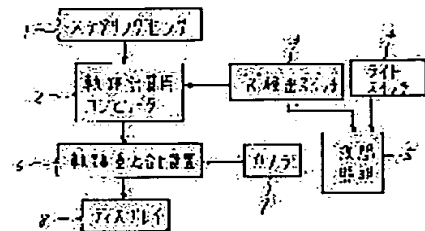
(72)Inventor : FUTAMURA MITSUHIRO

## (54) DEVICE FOR DISPLAYING PROSPECTIVE TRACK OF VEHICLE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To drive a vehicle while watching the prospective track at the time of the backing and to improve operability and safety at the time of the parking by displaying the prospective track calculated from the present steering condition on the image obtained by the camera provided to supervise the rear and the side rear visibility of the vehicle.

**CONSTITUTION:** The titled device is provided with a camera 7 to photograph the rear and the side rear visibility, a steering sensor 1 to detect the rudder angle of a handwheel, an image processing unit 2 to store the prospective track image correspondent to the rudder angle of the handwheel at the time of the backing and to read the prospective track image by the signal of the steering sensor at the time of the backing of the vehicle and a display 8 to overlap the video of the camera 7 and the prospective track image of the image processor 2 and to display them. At the time of the backing, while the video of the rear or the side rear visibility photographed by the camera 7 is displayed, after the handwheel is operated, the prospective track correspondent to the handwheel rudder angle is read by the image processor 2, and the prospective track is superimposed on the image of the rear or the side rear visibility. Consequently, the prospective track can be sensitively confirmed on the image.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-14700

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月18日

G 08 G 1/16

6821-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 車両の予想軌跡表示装置

⑯ 特 願 昭62-170519

⑰ 出 願 昭62(1987)7月8日

⑱ 発 明 者 二 村 光 宏 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・ワーナー株式会社内

⑲ 出 願 人 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地

⑳ 出 願 人 株式会社 新産業開発 東京都渋谷区幡ヶ谷1丁目33番3号

\r\n㉑ 代 理 人 弁理士 阿部 龍吉 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

車両の予想軌跡表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 車両の後退時に後方又は側後方視界の画像と予想軌跡を画面に表示する車両の予想軌跡表示装置であって、後方又は側後方視界を撮影するカメラ、ハンドルの旋角を検出するステアリングセンサ、後退時のハンドルの旋角に対応する予想軌跡画像を記憶し車両の後退時にステアリングセンサの信号により予想軌跡画像を読み出す画像処理装置、カメラの校正と画像処理装置の予想軌跡画像とを重合わせ表示する表示装置を備えたことを特徴とする車両の予想軌跡表示装置。

(2) 予想軌跡画像に車両の輪郭線を付加したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の車両の予想軌跡表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(従来の利用分野)

本発明は、車両の後退時に死角となる後方又は

側後方視界をテレビカメラによる映像で表示する表示装置に関し、特に視界映像の上に車の予想軌跡をスーパーインポーズする車両の予想軌跡表示装置に関する。

(従来の技術)

車両を運転する際における前方は、運転者がその視界内で予想される軌跡に沿って周囲の状況を直感とらえることができるため、安全の確保も十分行うことができる。しかし、後退時の後方や側後方は、運転者の視界内に入らない範囲が多い。そのため、フェンダーミラーやバックミラーでその視界を補うことが必要となる。

特に、車上の運転者からの後方視界又は側後方視界には死角が多くあり、特にトラックやバス等の大型車になる程、ミラーだけでは死角を減少させることが難しくなる。そこで、後方視界を認識するため、TVカメラを利用することが考えられ、最近ではバス等の大型車両において後退時の安全の確保を容易に行えるように後方視界を確保するためのカメラを設置する例もある。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、カメラの位置からの視界は、運転者から見た視界とは違うため、運転操作とその車軌との関係が画面から感覚的につかみ難いという問題がある。さらには、カメラの画角の狭さにより、画像を見ながらの運転操作は、実際にはかなり困難な状況にある。

本発明の目的は、カメラにより後方や後側方視界の画像を得、感覚的に運転になじめるように表示することである。

(問題点を解決するための手段)

そのために本発明の車両の予想軌跡表示装置は、車両の後退時に後方又は側後方視界の画像と予想軌跡を画面に表示する車両の予想軌跡表示装置であって、後方又は側後方視界を撮影するカメラ、ハンドルの舵角を検出するステアリングセンサ、後退時のハンドルの舵角に対応する予想軌跡画像を記憶し車両の後退時にステアリングセンサの信号により予想軌跡画像を読み出す画像処理装置、カメラの映像と画像処理装置の予想軌跡画像とを

重ね合わせ表示する表示装置を備えたことを特徴とするものである。

(作用および効果)

本発明の車両の予想軌跡表示装置では、後退時にはカメラで撮影された後方又は側後方視界の映像が表示されると共に、ハンドルを操作すると、そのハンドル舵角に対応して予想軌跡が画像処理装置で読み出され、その予想軌跡が後方又は側後方視界の映像上にスーパーインポーズされる。従って、映像上で予想軌跡を感覚的に確認できる。さらに、このような予想軌跡に車の輪郭を付加すると、障害物との相対的な位置関係も感覚的にとらえることができ、駐車や車庫入れのハンドル操作を容易に行うことができる。

(実施例)

以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。

第1図は本発明に係る車両の予想軌跡表示装置の1実施例を示す図、第2図はカメラの取り付け位置の例を示す図、第3図は本発明に係る車両の予想軌跡表示装置による予想軌跡の表示例を示す

3

図、第4図は予想軌跡の算出例を説明するための図である。

第1図において、ビデオカメラ1は、車の後方視界(第2図例)又は側後方視界(第3図例)が撮影できる位置に取り付けられるものである。このとき自車の一部(原機、乗員部分)が写るようにすると、障害物と接近した時のその距離がわかりやすくなる。軌跡計算用コンピュータ2は、後進時におけるハンドルの舵角に対応する予想軌跡を内蔵するメモリに記憶し、後退検出スイッチ3(リバースギア)により後退時を検出すると、ステアリングセンサ1からハンドルの舵角を読み込んでハンドルの舵角に対応する予想軌跡を内蔵するメモリから読み出すものである。軌跡重ね合わせ装置6は、車に搭載したビデオカメラ1の後方又は側方視界の映像と、軌跡計算用コンピュータ2で読み出した予想軌跡とを入力し、これら映像と予想軌跡とをディスプレイ8に重ね表示(スーパーインポーズ)するものである。

このように、運転者は、ディスプレイ8の後方

4

又は側方視界の映像上の予想軌跡で後退時の舵角による進行方向を知ることができ、ビデオカメラ1による画像が真だのもであっても感覚的にその表示内容にそって運転することができ、駐車や車庫入れ等の運転操作及び安全の確認が容易になる。なお、カメラの視界を照らすようなライトを取り付ける場合、車の後退検出スイッチ3やライトスイッチ4でそのライトを点灯させるものが夜間照明装置5である。

スーパーインポーズする予想軌跡としては、単に車の軌跡だけでなく、例えばカメラ7の搭載位置が第2図例に示すように車の後方である場合には、画面内に映ったカメラ7による車両の最後部を確認するため第3図例に示すように車体の輪郭を描いてもよい。さらには遠近感を出すために、同図例に示すように地面上の軌跡にそって等間隔に並んだ棒を描いたり、或いはある位置における前後軸の軌跡より同図例に示すように車体を指し描いたりすると、より感覚的に分かりやすい表示を行うことができる。

5

6

このような予想軌跡は、ハンドルの舵角により計算する例えば第1図に示すような車の後輪、前輪又は車体の回転半径で決定される。すなわち、カメラの取り付け位置と方向により、地面上に描かれる図形のカノラによる投影係への座標の変換式を決定する。そして、それぞれの舵角に対応する車の現在位置からの移動による予想軌跡の座標変換により、左右2本の曲線のプロット点として各舵角に対応する軌跡のデータを作り、このデータを軌跡計算用コンピュータ6のROMに記憶させる。

なお、本発明は、上記の従例例に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば上記の従例例では、軌跡計算用コンピュータに予め予想軌跡を計算して記憶させておいたが、その都度予想軌跡の計算を軌跡計算用コンピュータで行いスーパーインポーズしてもよい。

第5図は軌跡計算用コンピュータにより軌跡表示用データを作成する場合に使用されるプログラムの処理の流れを説明するための図、第6図は軌

7

点が画面上で離れている場合にデータ点を補間するためのプログラム等も含む。第1図に示すシステムにおいて、予想軌跡データを予め求めてROMに記憶し、運転時には舵角を検出してその値に応じてROMから予想軌跡データを読み出すように構成すれば、通常の運転時に使用するプログラムは、上記のうち少なくとも実行プログラムを備えればよいことになる。

第5図に示すプログラムは、ハンドルの舵角情報STAに対応する119個の軌跡表示用データを作成するものであり、回転半径及びその中心の座標計算、回転中心側の後輪軌跡表示用データの計算、回転円周側の前輪軌跡表示用データの計算をハンドルの舵角情報STAが1〜119に達するまで順次行って計算結果をファイルに書き込む処理の例を示したものである。これによって119個の軌跡表示用データが作成、記録される。第6図に示すプログラムは、STA1〜119の中図60を境にして旋回方向が左右に分かれる例であって、中心角 $\pi/2$ から単位ステップCずつ小さ

9

る計算用コンピュータにより軌跡表示用データ計算を行う場合に使用されるプログラムの処理の流れを説明するための図、第7図は実行プログラムの処理の流れを説明するための図、第8図は回転半径とその中心の計算を説明するための図、第9図は回転円周上の点の座標計算を説明するための図、第10図は魚眼変換を説明するための図である。

本発明に係る車両の予想軌跡表示装置の処理を可能にするプログラムとしては、カメラの取り付け位置及び車のステアリングセンサの読みに対応する回転半径から画面上の軌跡を表示するためのデータをファイルに書き込む第5図の軌跡表示用データ作成プログラムと、このデータを読み出し、画面上に軌跡を表示する第6図の実行プログラムからなる。また、その他のプログラムとしては、運転者に遠近感を与えるようなフレームを軌跡上に表示するためのデータを作成するプログラム、超広角カメラを使った場合の画面上の歪みに合わせて軌跡座標を変換するプログラムや軌跡データ

8

くしなから、吸いは中心角 $\pi/2$ 単位ステップCずつ大きくしなから回転円周上の点の座標を計算し、透視変換、魚眼変換を行う処理である。第7図に示すプログラムは、データファイルから軌跡データやフレームデータを読み出して表示するもので、ステアリングの変化を検出してその変化に対応した表示を行う。

回転半径とその中心の計算では、画面の中心に写る地面上の点を第8図に示すように座標の原点とし、地面上において車の進行方向をY軸、これと直角にX軸をとり、後輪とX軸、後輪とカノラ位置とのY座標上の距離をそれぞれL、WL、左側面とカメラ位置との座標上の距離をWR、車幅をWとする。また、回転半径Rは、舵角により一義的に決まる。従って、中心角をc(図示の状態では $-\pi$ )とすると、後輪内側の回転円周上の点の座標( $x_{op}$ ,  $y_{op}$ )は、

$$x_{op} = R \times \cos(c) + R + WR$$

$$y_{op} = R \times \sin(c) - L$$

そこで、第9図に示すようにカノラから地面上の

10

座標原点までの距離を $N$ 、角度を $\theta$ として地面上の点をスクリーン上へ透視座像変換すると、

$$\theta = \tan^{-1} \frac{H}{L - WL}$$

$$N = \sqrt{H^2 + (L - WL)^2}$$

従って、スクリーン上の点 $(x_s, y_s)$ は

$$x_s = \frac{d \times x_o}{N + y_o \times \cos \theta}$$

$$y_s = \frac{d \times \sin \theta \times y_o}{N + y_o \times \cos \theta}$$

となる。ただし、 $d$ はカメラとスクリーンとの距離で画面上の座標と一致させる換算パラメータである。

また、カメラに超広角レンズを用いると、像が歪むのでスクリーン上での補正が必要となる。この場合の歪座像変換は、

$$R_s = \sqrt{x_s^2 + y_s^2}$$

$$\angle h_s = \tan^{-1} \frac{y_s}{x_s}$$

となるので、第10図(n)の標準レンズによる画面上

の座標から第10図(n)の歪んだ画像への座標変換は、

$$R_{s1} = b \times (1 - a \times \angle h_s)$$

$a, b$ : 定数

$$x_{s1} = R_{s1} \times \cos(\angle h_s)$$

$$y_{s1} = R_{s1} \times \sin(\angle h_s)$$

となる。

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、車の前方又は側後方視界を監視できるように設置したカメラにより得られた画面上に、現在のステアリング状態より計算される予想軌跡を表示して、後退時の予想軌跡を見ながら運転できるので、駐車時の操作性と安全性を向上させることができる。さらには車の輪郭を合わせて表示できるので、障害物との相対的な位置の確認が容易になる。また、カメラを用いるため、反射鏡のように視野が限られたり、運転手の視線方向が限定されなくなるので、広い視野を得ることができる。例えば魚眼レンズ等を使った歪んだ画像の場合においても、予想軌跡を表示すると共に、車の現在位置や障害

1 1

物との相対位置を運転者に分かりやすく表示することができるので、歪んだ映像を見ながらも運転が可能になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る車両の予想軌跡表示装置の1実施例を示す図、第2図はカメラの取り付け位置の例を示す図、第3図は本発明に係る車両の予想軌跡表示装置による予想軌跡の表示例を示す図、第4図は予想軌跡の算出例を説明するための図、第5図は軌跡計算用コンピュータにより軌跡表示用データを作成する場合に使用されるプログラムの処理の流れを説明するための図、第6図は軌跡計算用コンピュータにより軌跡表示用データ計算を行う場合に使用されるプログラムの処理の流れを説明するための図、第7図は実行プログラムの処理の流れを説明するための図、第8図は回転半径とその中心の計算を説明するための図、第9図は回転円周上の点の座標計算を説明するための図、第10図は魚眼変換を説明するための図である。

1 3

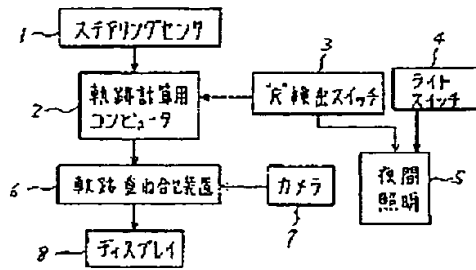
1 2

1…ステアリングセンサ、2…軌跡計算用コンピュータ、3…後退検出スイッチ、4…軌跡重み合わせ装置、5…ビデオカメラ、6…ディスプレイ。

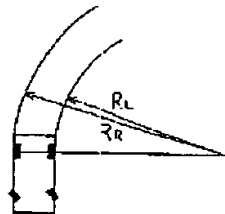
出 願 人 アイシンワナー株式会社(外1名)

代理人弁護士 阿 部 龍 吉(外2名)

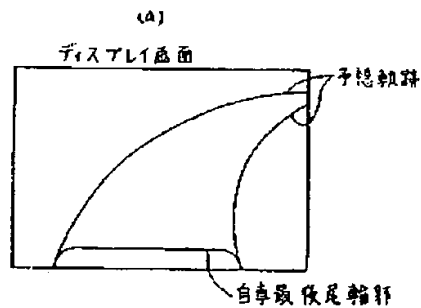
第 1 図



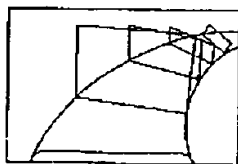
第 4 図



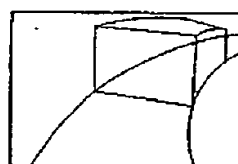
第 3 図



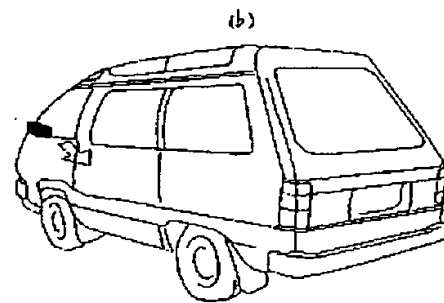
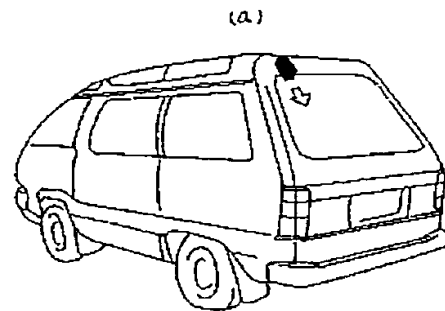
第 3 図



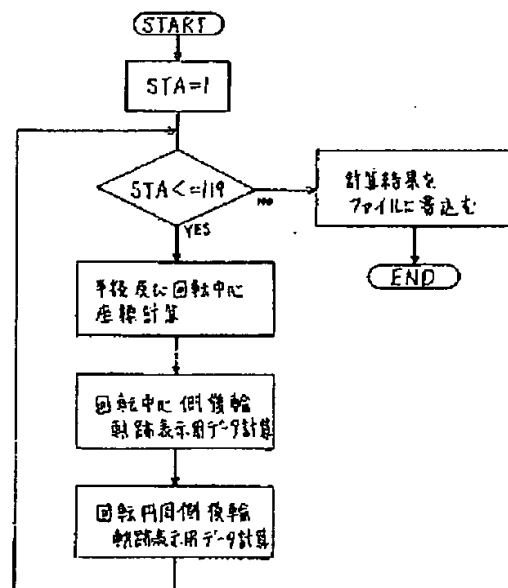
第 3 図



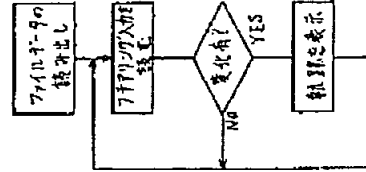
第 2 図



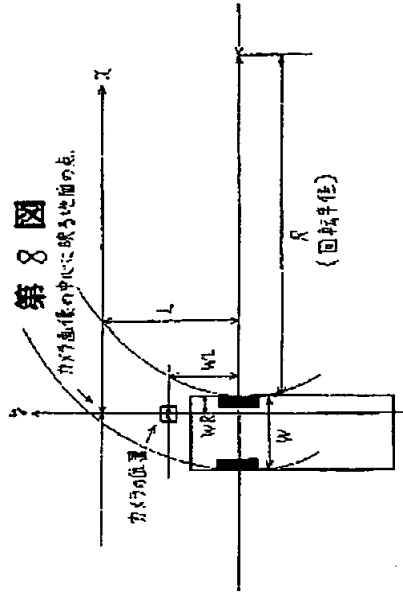
第 5 図



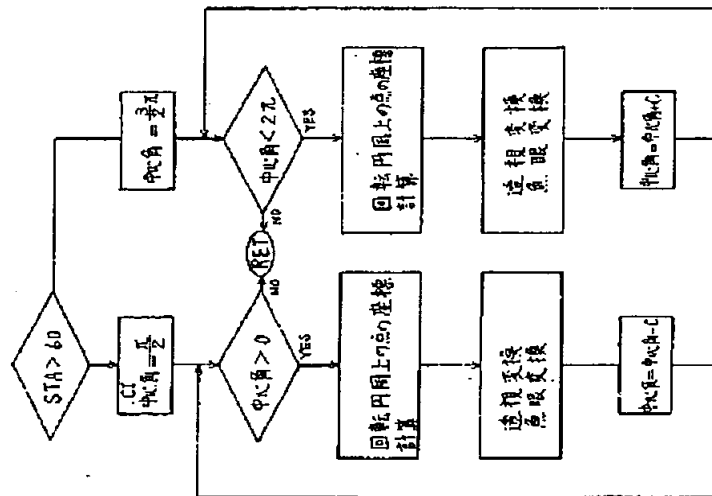
第 7 図



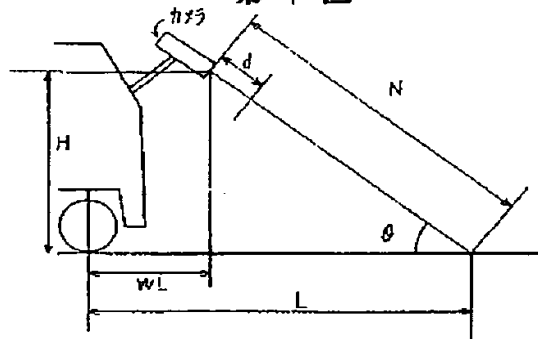
第 8 図



第 6 図



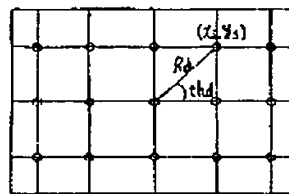
第 9 図



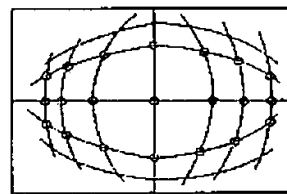
第 10 図

(a)

(b)



標準レンズによる画面



歪んだ画像